

原子衝突学会 第 49 回年会 参加レポート

宮 由輝

この年会では「Be 様 Ar 多価イオンのプラズマアシストレーザー分光 II」という題目でポスター発表に参加した。昨年発表した内容に加えて寿命測定の実験結果や、進んだ解析結果を発表した。昨年のポスターより説明しやすいように図を変えたり、発表内容についての知識が増えた状態での発表であったため、前回より自信をもって伝えることができた。質問とその回答は次の通り。

- 線幅は何由来？
存在する線幅の広がりを生む要因を概算して比較することでドップラー広がり由来だと考えている。そこから、イオンの速度分布をマクスウェルボルツマン分布と仮定することでイオン温度も推定した。
- 時間分解測定で得られて減衰から寿命を決めているのか？ 別の経路分などほかの影響はないのか？
考えるのは、寿命を測定した Ar^{14+} の $^3P_1 \rightarrow ^1S_0$ の遷移のほかに、 $^3P_2 \rightarrow ^3P_1$ の遷移、電子衝突による励起、他のガスとの衝突による励起がある。しかし、 $^3P_2 \rightarrow ^3P_1$ の遷移確率は $1/(15 \text{ ms})$ 、衝突励起の確率も論文から測定した遷移確率より 10^4 程度小さく、それらは測定した寿命より十分に小さいので問題ない。
- 寿命の不確かさが大きいのはどうしてか？
フィッティングを始めるポイントを変化させていった時の寿命の変化から求めた。理論上変化させてもある値に収束するはずだが、そうではなかった。そのため、その変化の幅を採用し、広めにとっている。
- Heidelberg EBIT での結果との違いの原因や精度の良さの理由は？
考える共通の理由としては統計の少なさがあげられる。それはポスターにも載せた LIF の時間分解測定の結果から伝わる。時間を頑張って二倍くらい増やしてもいいのではという意見もあった。結果の違いについての質問については、フィッティングに使用するガウシアンの数についても伝えた。R.S.Orts の結果では高磁場の影響でゼーマン分裂が見られていたのでデータとフィッティングの結果の差が最小になるように三本のガウシアンでフィッティングしていた。実際は 9 本分あるのでその違いが考えられる。

次に講演や参加者の発表について、森島邦博さんの招待講演のミュオンを使ったピラミッドの構造を調べる研究が一番記憶に残っている。内容としてはミュオンとミュオンの軌跡を記録する原子核乾板を利用し、非破壊でピラミッド中の未発見だった空間を可視化することに成功したというものである。これについて歴史的発見としてテレビで紹介されていたことを知っていたのでこの講演を楽しみにしていた。講演では多くの測定の工夫が見られていた。例えば、ミュオンはいつでも降っているので測定時間以外のミュオンも原子核乾板に記録されてしまうが、測定期間中と期間外を見分けるために期間中は二重に乾板を置くことでミュオンの軌道が一直線上に重なり、見分けることができる。他にも固定具の素材選びや、保管法など日本とエジプトの環境の違いへの対応などが見られておもしろかった。

ポスター発表では星間分子雲での分子の反応について発表していた石橋篤季さんの発表が印象に残った。発表について、予測と異なる結果が得られたことに対して新しく考えた理論計算のモデルの発想の仕方や、結果から分かる示唆（反応熱で移動していること、生成物による依存性）を教えていただいた。知らない部分の多い化学反応についての研究であるが、質問に対して複数の言い回しを駆使してわかるように伝えていただいた。測定方法や解析方法は実験によってももちろん異なるが、その方法を使用した流れを聞くことができてもおもしろいと思いました。ポスター発表で話す内容の準備の参考になりました。